نگاهی به پارادایم‌های سه‌گانه‌ی مدرن در اطلاع‌شناسی

محمد خندان [*] ، **غلامرضا فدایی** [**]

[*] دانشجوی دکتری علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاه تهران khandan@ut.ac.ir

[**] دانشیار گروه علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاه تهران ghfadaie@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۸/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۸/۲۸

چکیده

اطلاع‌شناسی، حوزه‌ی مطالعاتی‌ای است که به بحث از ماهیت اطلاعات می‌پردازد. آراء اطلاع‌شناختی مدرن را می‌توان بر اساس نقش عنصر عینیت و ذهنیت تحت سه پارادایم ریاضی- طبیعی، معنایی و شناختی دسته‌بندی کرد. در پارادایم ریاضی- طبیعی، اطلاعات فارغ از ابعاد معنایی و صرفاً در ساحت ماده و طبیعت مورد بحث قرار می‌گیرد. در پارادایم معنایی، اطلاعات مستقل از ابعاد روان‌شناختی و صرفاً در ساحت گزاره‌ها مورد توجه است. در پارادایم شناختی، اطلاعات در ساحت ذهنیت و نقشی که در جرح و تعدیل ساختارهای ذهنی انسان دارد، مورد بحث قرار می‌گیرد. این پارادایم‌های سه‌گانه، همگی در سوبژکتیویته‌ی دکارتی ریشه دارند.

کلیدواژه‌ها : اطلاع‌شناسی، نظریه‌ی اطلاعات، نظریه‌ی ریاضی ارتباطات، آنتروپی، سیبرنتیک، نظریه‌ی اطلاعات معنایی، شناخت انگاری

۱. مقدمه

اطلاع‌شناسی، حوزه‌ی مطالعاتی‌ای است که در سالیان اخیر مورد توجه روزافزون بوده است. می‌توان اطلاع‌شناسی را حوزه‌ی مطالعاتی‌ای دانست که به از ماهیت اطلاعات بحث می‌کند. اگر بخواهیم از اصطلاحات منطق کلاسیک استفاده کنیم، می‌توانیم بگوییم که در اطلاع‌شناسی به پرسش **«ما»ی حقیقیه** (در مقابل «ما»ی شارحه) می‌پردازد، یعنی پرسش کانونی اطلاع‌شناسی، پرسش از چیستی اطلاعات است.

معمولاً دهه‌ی ۱۹۴۰ را نقطه‌ی عطفی در مباحث اطلاع‌شناسی می‌دانند. کلود اِ. شانون[۱] در سال ۱۹۴۸ مقاله‌ی اثرگذار خود را با عنوان«نظریه‌ی ریاضی ارتباطات[۲]» منتشر کرد. نوربرت وینر[۳]در سال ۱۹۴۹ کتاب «سیبرنتیک یا کنترل و ارتباط در حیوان و ماشین[۴]» را انتشار داد. از آن پس شاهد آراء و نظریه‌های گوناگونی درباره‌ی ماهیت اطلاعات بوده‌ایم. در این نظریه‌ها با سیری بطئی از عینیت[۵] به ذهنیت[۶] مواجه‌ایم. بدین ترتیب که تحت تأثیر حوزه‌های مهندسی، ابتدا شاهد رواج نظریه‌های عینی درباره‌ی اطلاعات هستیم و به مرور زمان، به جانب تأکید بر عنصر ذهنیت در تعریف ماهیت اطلاعات پیش می‌رویم. بدین ترتیب، بر اساس نقش عنصر **عینیت و ذهنیت** در پرسش از اطلاعات، آراء اطلاع‌شناختی مدرن را می‌توان تحت سه پارادایم دسته‌بندی کرد: الف) پارادایم ریاضی- طبیعی[۷]، ب) پارادایم معنایی[۸]و ج) پارادایم شناختی[۹]. آنچه در زیر می‌آید گزارشی از اهم نظریات مطرح در هر یک از این سه پارادایم است.

۲. پارادایم ریاضی- طبیعی

پارادایم ریاضی- طبیعی، اساساً با کارهای مهندسان الکترونیک، ریاضی‌دانان، نظریه‌پردازان نظام‌ها، نظریه‌پردازان حوزه‌ی سیبرنتیک[۱۰]، فیزیکدانان و زیست‌شناسان تکوین یافته است. متخصصان هر یک از حوزه‌های مذکور در بسط نگاه ریاضی- طبیعی به اطلاعات نقشی به فراخور حوزه‌ی علمی خود داشته‌اند. در منابع تخصصی این رشته‌ها عبارت **نظریه‌ی اطلاعات**[۱۱] مفید معنی **نظریه‌ی ریاضی اطلاعات** یا **نظریه‌ی ریاضی ارتباطات** یا **نظریه‌ی ریاضی انتقال اطلاعات** یا به قول وارن ویور **نظریه‌ی ریاضی جنبه‌های مهندسانه‌ی ارتباطات**[۱۲] (شانون و ویور، ۱۹۴۹، ص ۹۶) است.

---

[1] Claude E. Shannon [2] *The Mathematical Theory of Communication* [3] Norbert Wiener
[4] *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* [5] objectivity
[6] subjectivity [7] mathematical-natural paradigm [8] semantic paradigm [9] cognitive paradigm
[10] cybernetics [11] Theory of information
[12] the mathematical theory of the engineering aspects of communication

۲-۱. پیش از شانون

رید بلیک[۱] و ادوین هارولدسن[۲] معتقداند که نظریه‌ی اطلاعات بیانگر آن دسته از کوشش‌های علمی‌ای است که می‌توان آن‌ها را **فعالیت‌های وابسته به ریاضیات** نامید. این شاخه از مطالعات اول بار در دانش تلگراف نمایان شد و در پی آن بود تا ظرفیت نظام ارتباط راه دور در ارسال خبر را به دقت مشخص کند. آغازگر این راه نیز ه. نیکوئیست[۳] و ر.و.ل. هارتلی[۴] بودند (بلیک و هارولدسن، ۱۳۷۸، ص ۱۶۶).

نیکوئیست در سال ۱۹۲۴ مقاله‌ای را به چاپ رساند که در آن نحوه‌ی ارسال کدهای نوشتاری را توسط یک کانال تلگراف با حداکثر سرعت ممکن و بدون تغییر شکل، تبیین کرد (نیکوئیست، ۱۹۲۴). مقاله‌ی نیکوئیست بر جنبه‌های فنی و مهندسانه‌ی تلگراف متمرکز است. با این وجود، این مقاله بخشی دارد با عنوان «امکان نظری استفاده از کدهایی با تعداد ارزش‌های جریانی مختلف[۵]». در این بخش، نیکوئیست از اطلاعات سخنی به میان نیاورده، اما از **سرعت انتقال خبر**[۶] سخن گفته است. این مفهوم خبر، شبیه مفهوم اطلاعات به نزد شانون است. در واقع، مقاله‌ی نیکوئیست سرآغاز درک نیاز به جداسازی محتوای سیگنال از اطلاعات حمل شده در پیام است. او قاعده ای لگاریتمی تعیین می‌کند که بر مقدار حداکثری خبری که می‌تواند در یک خط تلگراف منتقل شود حاکم است:

$$w = k \log m$$

که در آن W سرعت انتقال خبر، m تعداد ارزش‌های جاری[۷] و k یک عدد ثابت است. گرچه این قانون تا آن اندازه تعمیم‌پذیر نبود که بتواند تمامی نظام‌های ارتباطی را در بر بگیرد، اما بر نظریه‌ی اطلاعات شانون تأثیر فراوان داشت (شیو و دیگران[۸]، ۲۰۰۱).

هارتلی (۱۹۲۸) کار نیکوئیست را بسط داد. او به وضوح بین معنی و اطلاعات در یک پیام تمایز قائل شد و در مقاله‌ای که به سال ۱۹۲۸ منتشر کرد چنین نوشت:

> «در تخمین ظرفیت نظام فیزیکی برای انتقال اطلاعات باید مسأله‌ی تفسیر[۹] را کنار بگذاریم، هر انتخاب را کاملاً تصادفی لحاظ کنیم و نتایج خود را بر اساس احتمال تشخیص نتیجه‌ی انتخاب یک سیگنال از سیگنال دیگر توسط گیرنده مبتنی نماییم. بدین ترتیب، عوامل روان شناختی و تغییرات آن ها حذف خواهد شد و این امکان فراهم می‌آید تا مقیاسی کاملاً کمّی از اطلاعات، بر مبنای ملاحظات صرفاً فیزیکی، به‌وجود آید.»(هارتلی، نقل در: شیو و دیگران، ۲۰۰۱).

---

[1] Reed Blake [2] Edwin Haroldsen [3] H. Niquist [4] R.V.L. Hartley
[5] theoretical possibilities of using cods with different numbers of current values
[6] speed of transmission of intelligence [7] current values [8] Chiu and et al
[9] interpretation

هارتلی برای تعریف **اندازه‌ی (مقدار) اطلاعات**[1] به طریق زیر اقدام کرد (لوبه، ۱۳۸۰، ص ۱۱- ۱۲): او فرض کرد که هر نماد یک پیام را بتوان به s طریق انتخاب کرد. حال اگر پیام‌هایی به طول l نماد داشته باشیم، می‌توان تعداد s^l پیام متمایز تشخیص داد. در اینجا، هارتلی اندازه‌ی (مقدار) اطلاعات را به صورت لگاریتم تعداد پیام‌های قابل تشخیص تعریف می‌کند. بنابراین خواهیم داشت:

$$H(S^l) = \log(s^l) = l \log S$$

در این معادله، $H(S^l)$ اندازه‌ی اطلاعات[2]، l طول پیام یا تعداد نمادهای پیام، s تعداد انتخاب‌های ممکن و s^l تعداد پیام‌های متمایز است. بدین ترتیب برای پیام هایی با طول ۱ خواهیم داشت:

$$H(S^1) = \log S$$

در نتیجه می‌توان نوشت:

$$H(S^l) = lH(s^1)$$

این معادله دلیل موجه استفاده‌ی هارتلی از لگاریتم برای بیان اندازه‌ی اطلاعات است، چراکه معنی آن این است که اندازه‌ی اطلاعات هر پیام به طول l، l برابر اندازه‌ی اطلاعات پیامی به طول ۱ است. از معادله‌ی فوق می‌توان به معادله‌ی دیگری رسید:

$$f(S^l) = lf(s)$$

و تنها تابعی که در معادله‌ی فوق صدق می‌کند، به صورت زیر خواهد بود:

$$f(S) = \log S$$

که این معادله‌ی آخری، بیانگر اندازه‌ی اطلاعات هارتلی است. در این تابع، لگاریتم با افزایش تعداد نمادهای s، افزایش اندازه‌ی اطلاعات را تضمین می‌کند. انتخاب مبنای لگاریتم دلبخواه است. اگر از لگاریتم طبیعی استفاده شود، یعنی اگر مبنای لگاریتم $e \cong 2.71828$ (عدد نپر) باشد، واحد اطلاعات را نَت[3] (واحد طبیعی) می‌گویند. اگر مبنای لگاریتم عدد ۲ باشد، واحد اطلاعات را بیت[4] (رقم دودویی) می‌گویند. واضح است که رابطه ی بیت و نَت به صورت زیر است:

$$1nat = 1.44bit$$

معمولاً عدد ۲ را به عنوان مبنای لگاریتم می‌گیرند، چراکه تعریف واحد اطلاعات به عنوان کمیتی که بی‌اطلاعی ما را از موضوعی نصف کند (مربوط به انتخاب از بین دو گزینه باشد)، هم تسهیلی در کار است و هم منطقی است (پترویچ، ۱۳۷۸، ص ۳۶).

---

[1] amount of information

[2] H مأخوذ از حرف اول نام هارتلی است.

[3] Nat

[4] bit

۲-۲. شانون

مفهوم اطلاعات در نزد هارتلی، یعنی اطلاعات به عنوان مقیاسی از میزان انتخاب‌های ما در عرضه‌ی پیام‌ها، مبنای کار شانون قرار گرفت. مسأله‌ی شانون، مسأله‌ی بهبود **نسبت سیگنال به نوفه**[1] است و اصولاً نظریه‌ی اندازه‌ی اطلاعات او را نیز باید در همین بستر فهم کرد. شانون کلمات سیگنال، پیام[2] و اطلاعات را تقریباً هم‌معنی گرفته و آن‌ها را به جای یکدیگر به کار می‌برد. در واقع، شانون پیام و اطلاعات را فارغ از معنی‌شناسی[3] و کاربردشناسی[4] در نظر می‌گیرد و آن را به صرف کدها و سیگنال‌های فیزیکی تحویل می‌کند. ما اگر در نظریه‌ی شانون به جای کلمه‌ی اطلاعات از کلماتی نظیر کد، سیگنال و حتی جریان استفاده کنیم، مشکلی پیش نخواهد آمد.

شانون در ابتدای مقاله‌اش به صراحت عنوان می‌کند که:

« اغلب، پیام‌ها دارای معنی‌اند، یعنی به نظامی با موجودیت‌های فیزیکی یا مفهومی ارجاع می‌دهند یا با آن در پیوندند. این جنبه‌های معنایی ارتباطات در مسأله‌ی مهندسی جایی ندارند» (شانون و ویور، ۱۹۴۹، ص ۳).

او در ادامه مسأله‌ی مهندسی را بازتولید دقیق پیام مخابره شده از منبع اطلاعاتی توسط گیرنده عنوان می‌کند (شانون و ویور، ۱۹۴۹، ص ۳). به عبارت دیگر، مسأله‌ی ارتباطات در مهندسی این است که کدهایی که انتقال‌دهنده از منبع اطلاعاتی انتخاب کرده است، عیناً یا با تقریب بسیار بالا، در گیرنده بازتولید شوند. مفهوم اندازه‌ی اطلاعات در نزد شانون نیز بیانگر میزان احتمال انتخاب کدها توسط انتقال‌دهنده از منبع اطلاعاتی است.

شانون بیان کرده است که اطلاعات در ساده ترین موارد، با لگاریتم مقدار انتخاب‌های ممکن از نمادها اندازه‌گیری می‌شود. مسأله‌ی شانون در اینجا این است: اگر یک منبع اطلاعاتی از طریق انتخاب موفقیت‌آمیز نمادها از مجموعه‌ای متناهی تولید پیام کند، و احتمال اینکه یک نماد ظاهر شود بسته به انتخاب قبلی باشد، پس مقدار اطلاعات مربوط به این منبع چقدر است؟ شانون به این سؤال با توصیف اطلاعات به اعتبار آنتروپی[5] پاسخ داد: اگر یک منبع اطلاعاتی دارای درجه‌ی بالای انتخاب یا تصادفی بودن[6] باشد، یعنی هر چه امکان انتخاب کدها در آن بیشتر باشد، پس اطلاعات بیشتری خواهیم داشت.

---

[1] signal-to-noise ratio [2] message [3] semantics

[4] pragmatics: کلمه‌ی پراگماتیک در اینجا در قلمرو نشانه‌شناسی [= معنی شناسی صوری= فرامنطق] به کار رفته است. پس از سی. دبلیو. موریس، نشانه‌شناسی معمولاً به سه بخش تقسیم می شود: (۱) نحو: بررسی روش هایی که نشانه‌های یک زبان را می توان با هم ترکیب کرد و زنجیره‌های درستْ ساخت به دست آورد. (۲) معنی‌شناسی: بررسی تعبیر نشانه‌ها. (۳) کاربردشناسی: بررسی رابطه‌ی میان نشانه‌ها، استفاده‌کنندگان از نشانه‌ها و محیط استفاده‌کنندگان. بنگرید به: ضیاء موحد، **واژه‌نامه‌ی توصیفی منطق: انگلیسی به فارسی** (تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۳۷٤)، ص ۹۰-۸۹.

[5] Entropy [6] randomness

در واقع، شانون دریافته بود که برای پرداختن نظریه‌ای بنیادین برای یک نظام ارتباطی، باید تعریفی دقیق از اطلاعات فراهم آورد؛ تعریفی از این دست که اطلاعات یک شاخص فیزیکی[1] است که قابل اندازه‌گیری است. او این کار را با مطرح کردن تعریفی آنتروپیک از اطلاعات انجام داد. هرچه آنتروپی بیشتر باشد، یعنی هرچه گزینه‌های انتخابی ما بیشتر باشد، اطلاعات بیشتر است. اثرپذیری شانون از هارتلی در طرح مفهوم آنتروپیک اطلاعات، مشهود است(شیو و دیگران، ۲۰۰۱).

آنتروپی مفهومی است که در ترمودینامیک مطرح شد و بیانگر تعداد انتخاب‌ها و لذا عدم قطعیت ما در یک وضعیت مشخص در نظام است. اگر در وضعیت X تعداد نتایج احتمالی n داشته باشیم و همه‌ی آن‌ها دارای احتمال یکسان باشند، عدم قطعیت [=آنتروپی] ما درباره ی اینکه کدام پیشامد رخ خواهد داد، به این صورت محاسبه می‌شود:

$$H(X) = \log_2 n(bits)$$

و این همان مفهوم اطلاعات هارتلی است. اما اگر همه‌ی احتمال‌ها مساوی نباشند، آنتروپی [=مقدار اطلاعات] به این صورت محاسبه می‌شود:

$$H(X) = -\sum_{i=1}^{n} p_i \log_2 p_i(bits)$$

و این همان اندازه‌ی اطلاعات شانون است (لوبه، ۱۳۸۰، ص ۱۷).

۲-۳. پس از شانون

مفهوم شانونی اطلاعات بر حوزه‌های دیگری اثر گذاشت که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به سیبرنتیک اشاره کرد. بنیانگذار سیبرنتیک نوربرت وینر است. او به سال ۱۹۴۹ کتابی با عنوان «سیبرنتیک یا کنترل و ارتباط در حیوان و ماشین» نگاشت. از آن زمان به بعد، سیبرنتیک توسعه‌ی روزافزونی داشته است.

نوربرت وینر نظریه‌ی اطلاعات را در تبیین رفتار کنترل شده‌ی هدفمند در نظام‌های مبتنی بر پس‌خوراند به کار برد و این مسبوق بود به مشاهده‌ی اینکه چنین نظام‌هایی در موارد ناهموزری[2] و **از کار افتادگی سلول‌های عصبی**[3] درست کار نمی‌کنند. در ازکارافتادگی سلول‌های عصبی، سیفلیس پس‌خوراند اطلاعاتی روزمره که از طریق نخاع منتقل می‌شود را مختل می‌کند و در نتیجه، انتقال اطلاعات توسط حواس حرکتی را متوقف می‌سازد. سیگنال‌های مفاصل و زردپی‌ها به درستی پردازش

---

[1] physical parameter [2] ataxia

[3] tabes dorsalis: از کار افتادگی تدریجی سلول‌ها و تارهای عصبی که اطلاعات حسی را به مغز منتقل می‌کنند. سلول‌های از کار افتاده آن دسته از سلول‌های نخاع‌اند که اطلاعات مربوط به وضعیت و تعادل بدن را به مغز می‌رسانند. tabes dorsalis از عوارض سیفلیس است.

نمی‌شوند و اطلاعات مربوط به وضعیت بدن[1] و حرکت متعادل مختل می‌شود. وینر با تیزبینی دریافت که این اختلال‌ها نشانه‌ی اختلال در پس‌خوراند اطلاعاتی نظام‌های کنترلی در مغز هستند. نظریه‌ی ریاضی سیبرنتیک که توسط او ارائه شد در صدد ارائه‌ی ساختار صوری اختلال اطلاعاتی در چنین نظام‌هایی بود. نظریه‌ی او توضیح دهنده‌ی اندازه‌ی اطلاعات و تشریح سری‌های زمانی[2] و نوسان‌هایی[3] که در نظام‌های عصبی رخ می‌دهند بود و به محتوای این سیگنال‌های اطلاعاتی نمی‌پرداخت(آدامز[4]، ۲۰۰۳، ص ۴۷۳).

اطلاعات در سیبرنتیک، همچنان در ادامه‌ی سنت شانونی(احتمالات) تعریف می‌شود؛ گرچه در جزئیات بین وینر و شانون اختلافاتی دیده می‌شود. وینر نیز همچون شانون درصدد ارائه‌ی یک نظریه‌ی آماری در باب اندازه‌ی اطلاعات است. بدین ترتیب، او نیز برای بیان اندازه‌ی اطلاعات متوسل به انتخاب از بین گزینه‌های دارای احتمال یکسان می‌شود و آن را به صورت ریاضی بیان می‌کند. وینر می‌پرسد:« اطلاعات چیست؟ و چگونه اندازه گیری می‌شود؟» و خود در پاسخ می‌گوید:

«یکی از ساده‌ترین و بسیط‌ترین صور اطلاعات، کدگذاری مجدد[5] یک انتخاب از بین دو احتمال هم شانس است که حتماً یکی از آن دو اتفاق خواهد افتاد ... ما احتمالی از این دست را تصمیم[6] خواهیم خواند»(وینر، ۱۹۸۹، ص ۶۱).

اما اگر شانون اطلاعات را به عنوان یک کمیت گسسته مطرح می‌کند، وینر با استفاده از تابع چگالی احتمال[7]، آن را یک کمیت پیوسته می‌داند و لذا معادله‌ای که برای تعیین اندازه‌ی اطلاعات اثبات می‌کند، علاوه بر لگاریتم از انتگرال نیز بهره می‌برد.

اشاره شد که در نظر وینر یکی از ساده‌ترین شکل‌های اطلاعات کدگذاری مجدد یک انتخاب از بین دو پیشامد دارای احتمال یکسان است که یکی از آنها حتماً اتفاق می‌افتد؛ مثلاً انتخاب از بین شیر یا خط در پرتاب سکه که وینر این نوع انتخاب را تصمیم می‌خواند. اگر در سنجش کاملاً دقیق کمیتی که پیشاپیش می‌دانیم بین A و B قرار می‌گیرد و احتمال پیشینی[8] که جایی در این بازه قرار می‌گیرد، به دنبال تعیین مقدار اطلاعات هستیم، خواهیم دید که اگر **A=۰** و **B=۱** باشد و کمیت را در مقیاس دودویی با اعداد دودویی نامتناهی $\alpha_1\alpha_2\alpha_3...\alpha_n...$ ارائه کنیم که در آن هر یک از α_1 و α_2 و ... ارزش ۰ یا ۱ دارند، پس تعداد انتخاب‌های ممکن و در نتیجه مقدار اطلاعات نامتناهی خواهد بود. در اینجا خواهیم داشت:

[1] posture [2] time series [3] oscillations [4] Adams
[5] recoding [6] decision [7] probability density
[8] a priori probability

$$\alpha_1\alpha_2\alpha_3...\alpha_n... = \frac{1}{2}\alpha_1 + \frac{1}{2^2}\alpha_2 + ... + \frac{1}{2^n}\alpha_n + ...$$

اما باید توجه داشت که اندازه‌گیری‌هایی که در عالم واقع انجام می‌دهیم، صد در صد دقیق و مصون از خطا نیستند. اگر اندازه‌گیری خطایی با توزیع واحد داشته باشد که در بازه‌ای به طول $b_1b_2b_3...b_n...$ قرار می‌گیرد(در این بازه b_k اولین رقمی است که برابر ۰ نیست)، خواهیم دید که تمام تصمیمات از α_1 تا α_{k-1} و احتمالاً α_k مهم‌اند، در صورتی که تصمیمات بعدی چنین نیستند. مسلماً تعداد تصمیم های گرفته شده(مقدار اطلاعات) دور از آنچه در زیر می‌آید نیست:

$$H = -\log_2 b_1b_2b_3...b_n...$$

ما می‌توانیم این روابط را به صورت کمیت پیوسته لحاظ کنیم. ما به نحو پیشینی می‌دانیم که متغیری بین ۰ و ۱ قرار می‌گیرد، و به نحو پسینی[1] می‌دانیم که این متغیر در فاصله ی (a,b) در درون (۰,۱) قرار می‌گیرد. بدین ترتیب مقدار اطلاعاتی که ما بر اساس دانش پسینیمان داریم عبارت است از:

$$H = -\log_2 \frac{measureof\,(a,b)}{measureof\,(0,1)}$$

حال وضعیت دیگری را فرض کنیم که دانش پیشینی ما این است که احتمال اینکه یک کمیت خاص بین x و x+dx قرار بگیرد عبارت است از $f_1(x)dx$ و احتمال پسینی عبارت است از $f_2(x)dx$. در این حالت احتمال پسینیمان چه مقدار اطلاعات جدید به ما می‌دهد؟ این مسأله از سنخ نسبت دادن یک عدد به مناطق تحت منحنی های $y = f_1(x)$ و $y = f_2(x)$ است. لازم به ذکر است که فرض ما در اینجا این است که متغیری که داریم، دارای تقسیم برابر[2] است، یعنی اگر فی‌المثل x^3 یا هر تابعی از x را به جای x بنشانیم، نتایجمان در کل تغییری نخواهد کرد. از آنجا که $f_1(x)$ یک تابع چگالی احتمال است، خواهیم داشت:

$$H(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x)dx = 1$$

بنابراین معدل لگاریتم مساحت ناحیه‌ی زیر $f_1(x)$ را می‌توان به عنوان قسمی از میانگین ارتفاع[3] لگاریتم $f_1(x)$ لحاظ کرد. بدین ترتیب مقیاس معقولی برای اندازه‌گیری اطلاعات مربوط به منحنی $f_1(x)$ به دست خواهد آمد:

$$H(x) = \int_{-\infty}^{\infty} [\log_2 f_1(x)]f_1(x)dx$$

وینر در توضیح این فرمول می‌گوید:

[1] a posteriori [2] equipartition [3] height

« کمیتی که ما در اینجا به عنوان مقدار اطلاعات تعریف کردیم، منفی کمیتی است که معمولاً در وضعیت‌های مشابه به عنوان آنتروپی تعریف می‌شود»(وینر، ۱۹۸۹، ص ۶۲).

پس تفاوت دیگر مفهوم اطلاعات در نزد وینر با مفهوم شانونی اطلاعات این است که وینر اطلاعات را نه به صورت آنتروپیک، بلکه به صورت نگانتروپیک یا پادآنتروپیک[1] مطرح می‌کند. بدین ترتیب وینر مفهوم سازمان(نظم[2]) را هسته‌ی اطلاعات می‌داند(وینر، ۱۳۷۲، ص ۲۲). او در موضعی دیگر، نسبت اطلاعات با سازمان و بی‌سازمانی را این گونه بیان می‌کند:

«همان‌گونه که آنتروپی سنجشی از سازمان گسیختگی است، در اطلاعاتی که به توسط گروهی از پیام‌ها حمل می‌گردد نیز میزانی از سازمان موجود است. در واقع می‌توان اطلاعاتی را که پیامی در بر دارد، به عنوان آنتروپی منفی یا لگاریتم منفی احتمال آن تفسیر کرد. روشن‌تر آنکه هر چه احتمال پیام بیشتر باشد، اطلاع کمتری در بر دارد»(وینر، ۱۳۷۲، ص ۱۰).

بالندگی مفهوم شانونی و سیبرنتیکی اطلاعات، زمینه را مساعد کرد تا پای مفهوم اطلاعات به زیست‌شناسی باز شود. ادگار مورن[3] درباره‌ی کاربرد مفهوم اطلاعات شانونی در زیست‌شناسی چنین می‌گوید:

«امکان به کارگیری بسیار مکتشفانه‌ی این نظریه در عرصه‌ی زیست‌شناسی به مراتب حیرت‌آورتر بود. به محض مشخص‌شدن این نکته که خود- تولیدمثل‌گری یاخته(یا ارگانیسم) را می‌توان بر مبنای نسخه‌برداری از یک ماده‌ی ژنتیک یا دی.ان.ا. [= DNA] درک کرد و به محض درک این نکته که دی.ان.ا نوعی نردبان دوتایی است که پله‌های آن از شبه نشانه‌های شیمیایی تشکیل شده‌اند و مجموعه‌شان یک شبه پیام موروثی را می‌سازد، آنگاه درک تولیدمثل به منزله‌ی نسخه‌ی یک پیام امکان‌پذیر شد، یعنی فرستادن- گرفتنی که به چارچوب نظریه‌ی ارتباطات بازمی‌گردد... به علاوه، جهش ژنتیکی به **هیاهو**[= نوفه] ی مختل کننده‌ی تکثیر پیام تشبیه شد که موجب **خطا** (دست کم در قیاس با پیام اصلی) در ساخت پیام جدید می‌شود»(مورن، ۱۳۷۹، ص ۳۱).

گذشته از اطلاعات ژنتیک، به واسطه‌ی مفهوم آنتروپی که اطلاعات را به نظم و بی‌نظمی و ساختار و پیچیدگی ربط می‌دهد، زیست در کلیتش یک فرایند اطلاعاتی دانسته‌شد. طبق اصل دوم ترمودینامیک، آنتروپی در یک نظام بسته رو به افزایش است. شرودینگر[4] گفته بود که زیست آنتروپی منفی(نگانتروپی) تولید می‌کند و این برخلاف اصل دوم ترمودینامیک است. دلیل این امر آن است که نظام‌های زنده، نظام‌هایی بسته و جداافتاده[5] نیستند. کلیت کیهان، به مثابه یک نظام بسته، رو به افزایش

---

[1] antientropic [2] order [3] Edgar Morin [4] Schroedinger

[1] isolated [2] islands of order [3] ordering process [4] chaos

آنتروپی دارد. اما موجودات زنده **جزایر سازمان و نظم**[1] در دل این بی‌نظمی کیهانی ایجاد می‌کنند. زیست، اساساً بسته به فرایند نظم‌دهی[2] است که در تقابل با میل عمومی موجود در عالم غیرزنده به هاویه[3] قرار می‌گیرد(راپوپورت[4]، ۱۹۷۰، ص ۱۱-۱۲).

هر چه نظم چیزی بیشتر باشد، بدان معنی است که می‌توان آن را با اطلاعات کمتری توصیف کرد. کورزیبسکی[5] منطق دوبُعدی(صادق و کاذب) را نابسنده می‌داند. این گونه نیست که ما یا ساختارهای کاملاً منظم داشته باشیم یا ساختارهای کاملاً بی‌نظم. نظم و بی‌نظمی در هم تنیده‌اند. هم‌ارزی اطلاعات و نظم بدین معنی است که برای توصیف آن بخش از جهان که بی‌نظم‌تر است به مقدار اطلاعات بیشتری نیاز داریم(راپوپورت، ۱۹۷۰، ص ۱۲). از طرف دیگر، فعالیت نگانتروپیک زیست، همان فرایند تکامل است. به عبارت دیگر، فرایند تکامل یک فرایند اطلاعاتی یا نظم‌دهی است. میزان بالای پیچیدگی یک ارگانیسم، بیانگر آن است که آن ارگانیسم منظم‌تر و دارای آنتروپی کمتری است. فرایند تکامل که مشیر به سیر زیست از بدویت به پیچیدگی است، چیزی جز افزایش اطلاعات و نظم و کاهش بی‌نظمی و آنتروپی نیست(راپوپورت، ۱۹۷۰، ص ۱۲).

در چارچوب پارادایم ریاضی- طبیعی، برخی کوشیده‌اند این همانی[6] اطلاعات و انرژی را تبیین کنند: انرژی به عنوان توانایی انجام کار و به عبارت دیگر، توانایی برای تغییر اشیاء، تعریف می‌شود و البته یکی از ویژگی‌های بارز اطلاعات همین توانایی القاء تغییر است. ماتسیشی معتقد است که در سطح فیزیکی، انرژی و اطلاعات به قدری به هم شبیه‌اند که دیگر تفاوتی بین این دو نمی‌توان قائل شد و می‌توان آن ها را به جای یکدیگر به کار برد (ماتسیشی، ۱۳۷۸، ص ۱۰۲-۱۰۳). اوتن نیز معتقد است که برخلاف گذشته که تلاش های ما برای شناخت جهان، محدود به مفاهیم ماده و انرژی می‌شد، امروزه باید بُعد جدیدی، یعنی آنچه که تحت عنوان اطلاعات به آن اشاره می‌کنیم، به لوازم و مصالح شناخت ما از جهان اضافه شود. واژه‌ی اطلاعات باید به عنوان توصیفگر یک مفهوم یا پدیدار بنیادین، همچون ماده یا انرژی مورد بررسی قرار گیرد(اوتن، ۱۳۷۳، ص ۹۵).

بر اساس فیزیک کوانتوم، تابش انرژی پیوسته نیست، بلکه در بسته‌هایی با اندازه‌های معین E انتشار می‌یابد. مقدار انرژی هر بسته، متناسب است با فرکانس V. بر این اساس خواهیم داشت:

$$E = hV$$

که در آن، E ذره‌ی انرژی، V فرکانس و h ثابت پلانک است. بر این اساس، اطلاعات از منظر کوانتومی نیز مورد تبیین قرار گرفته است. ماده و انرژی، هیچکدام رشته‌های پیوسته نیستند. کوچک‌ترین واحدهای انرژی(کوانتا) و ماده(ذرات هسته‌ای اتم) باندهای کوتاه‌تر مطلقی برای اطلاعاتی که می‌تواند

---

[5] Rapoport [6] Korzybski [7] identity

توسط نظام‌هایا فرایندهای خاص فیزیکی ارائه شود، ایجاد می‌کند. اطلاعات از منظر کوانتومی، اولاً در یک جریان و یک زمینه[1] و وضع انحیازی[2] روی می‌دهد. در این حالت، اطلاعات یک چیز متعین مشاهده‌پذیر نیست، بلکه وابسته به جریان فوتون‌هاست. جریان فوتون‌ها صرفاً مبادله‌ی انرژی نیست، بلکه مبادله‌ی اطلاعات است. این جریان فوتون‌ها و به عبارت دیگر، این اطلاعات، به ماده‌ها صورت می‌دهد، یعنی آن ها را in-form می‌کند. اما خصیصه‌ی این اطلاعات کوانتومی این است که مربوط به کهجهان است. یعنی در سطح اتم‌ها و درون اتم‌ها رخ می‌دهد. در این سطح، تنها با احتمالات مربوط به مکان ذرات یا تصادم و تماس آن‌ها مواجه‌ایم. مفهوم کوبیت[3] یا بیت کوانتومی، که در مقابل منطق دودویی بیت سنتی مطرح می‌شود، بر همین احتمال و عدم‌قطعیت اشاره دارد(میدوز، ۱۳۸۳، ص ۱۳-۱۴).

۳. پارادایم معنایی

اشاره شد که اهتمام عمده‌ی شانون، محدودیت‌های یک کانال در انتقال علائم و هزینه‌ی انتقال اطلاعات از طریق خط تلفن بود و لذا در نظریه‌ی او فقط نماد فیزیکی مهم است نه معنی. از منظر نظریه‌ی اطلاعات شانون،«من احساس خوبی دارم» و« نم بیوخ ساحسا رادم» یک اندازه اطلاعات دارند و به همین دلیل فی‌المثل لانگفورس[4] پیشنهاد می‌کند که تعبیر بهتر برای نظریه‌ی اطلاعات شانون، **نظریه‌ی انتقال سیگنال**[5] است(سویبی[6]، ۱۹۹۸). از همان ابتدای انتشار مقاله‌ی شانون، این مطلب مورد اشاره بوده است. حتی ویور که مقاله‌اش با عنوان «مساهمت‌های اخیر در نظریه‌ی ریاضی ارتباطات[7]» همراه با مقاله‌ی شانون به صورت یک رساله‌ی مفرده[8] منتشر شد، به غیاب مسأله‌ی معنی در نظریه‌ی شانون تذکر داده بود. او درباره ی مفهوم اطلاعات در نظریه‌ی شانون می‌گوید:

> «کلمه‌ی اطلاعات در این نظریه در معنایی خاص به کار رفته است که نباید با کاربرد هرروزینه‌اش اشتباه شود. علی‌الخصوص، اطلاعات نباید با معنی اشتباه شود... در واقع از منظر نظریه‌ی شانون، دو پیام که یکی از آن‌ها گرانبار از معنی و دیگری کاملاً بی‌معنی است، به یک اندازه حاوی اطلاعات دانسته می‌شوند»(شانون و ویور، ۱۹۴۹، ص ۹۹).

او در موضعی دیگر می‌گوید:

---

[1] context [2] situation [3] qubit [4] Langefors
[5] signal transmission theory [6] Sveiby
[7] *Recent Contributions to the Mathematical Theory of Communication* [8] monograph

«این کلمه‌ی اطلاعات در نظریه‌ی ارتباطات، چندان به آنچه که می‌گویید ربط پیدا نمی‌کند، بلکه بیشتر به آنچه که می‌توانید بگویید مربوط است. یعنی اطلاعات مقیاسی است از آزادی انتخاب فرد، آنجا که یک پیام را انتخاب می‌کند»(شانون و ویور، ۱۹۴۹، ص ۱۰۰).

ویور برای اطلاعات سه سطح قائل است: سطح الف: نمادهای ارتباطات چگونه به گونه‌ای دقیق می‌توانند منتقل شوند؟(مسائل فنی)؛ سطح ب: نمادهای منتقل شده، چگونه می‌توانند معنی مطلوب را دقیقاً برسانند؟(مسائل معنایی)؛ سطح ج: معنی دریافتی، چگونه رفتار را به طریق مطلوب تحت تأثیر قرار می‌دهد؟(مسائل اثربخشی). مسائل اثر بخشی و معنایی دارای ارتباط تنگاتنگی هستند. به عقیده‌ی ویور، نظریه‌ی شانون به مسائل فنی محدود است و کاری به مسائل معنایی و اثر بخشی ندارد و به همین دلیل است که او نظریه‌ی شانون را «نظریه‌ی ریاضی جنبه‌های مهندسانه‌ی ارتباطات» می‌خواند (شانون و ویور، ۱۹۴۹، ص ۹۶).

با توجه به این امر، یهوشوعا بار- هیلل[۱] و رودلف کارناپ[۲] درصدد برمی‌آیند که رئوس یک **نظریه‌ی اطلاعات معنایی**[۳] را ارائه کنند. محتوای نمادها، نقش تعیین‌کننده در تعریف مفاهیم اصلی این نظریه خواهد داشت. اما بار- هیلل و کارناپ هشدار می‌دهند که نباید مفاهیم این نظریه، عجولانه به حوزه‌هایی از قبیل روان‌شناسی و علوم‌اجتماعی تعمیم داده شود. چراکه نظریه‌ی معنایی بار- هیلل و کارناپ تنها به محتوای نمادها، فارغ از عامل انسانی(و در واقع، فارغ از جنبه‌های تفسیری) می‌پردازد، یعنی آن‌ها را به گونه‌ای عینی لحاظ می‌کند و عوامل ذهنی را کنار می‌گذارد و معنی در این نظریه، مستقل از ذهن اعتبار می‌شود(بار- هیلل و کارناپ، ۱۹۷۰، ص ۱۹).

بار- هیلل و کارناپ در طرح مقیاس‌های اطلاعات معنایی[۴] از احتمالات منطقی[۵] استفاده کرده‌اند. پیش‌تر، کارناپ در کتاب«بنیادهای منطقی احتمال[۶]» مقیاس‌هایی برای تعیین احتمال‌ها، به عنوان **درجه‌ی تأییدپذیری**[۷] جمله در یک زبان صوری پیش کشیده بود. در اینجا، تأییدپذیری اشاره دارد به رابطه‌ی مشاهدتی[۸] بین شاهد[۹] و گزاره(علی‌الخصوص یک‌فرضیه‌ی علمی) که این شاهد پشتوانه‌ی آن است. این تفسیر از احتمال که تحت عنوان احتمال منطقی شناخته می‌شود، با احتمال در معنی آماریش متفاوت است. نظریه‌ی کارناپ درباره‌ی احتمال به نظریه‌ی غیر تواتری احتمال شهرت یافته است و در تقابل با نظریه‌ی بسامدی یا تواتری احتمال قرار می‌گیرد. نظریه‌ی تواتری احتمالات، که نظریه‌ی تجربی یا آماری

---

[1] Yehoshua Bar-Hillel
[2] Rudolf Carnap
[3] theory of semantic information
[4] semantic information masures
[5] logical probabilities
[6] *Logical Foundations of Probability*
[7] degree of confirmation
[8] evidential
[9] evidence

یا عینی هم خوانده می‌شود، احتمال یک رویداد را کثرت نسبی وقوع آن در مجموعه‌ای از موارد می‌داند. کارناپ این تعبیر از احتمال را **احتمال دو** می‌نامد و در مقابل آن، **احتمال یک** را قرار می‌دهد که به معنی تأییدپذیری منطقی وقوع یک رویداد بر اساس میزان شواهد در دسترس ماست و لذا با تغییر میزان شواهد و معلومات ما، این احتمال کم و زیاد می‌شود(استرول، ۱۳۸۴، ص ۱۱۲). متعاقباً بار- هیلل و کارناپ با استفاده از این احتمالات، مقیاس اطلاعات معنایی را طراحی کردند.

آنچه بار- هیلل و کارناپ می‌گویند، به یک نظام زبانی ثابت L_n^{π} راجع است که یک نظام معنی‌شناختی مرتبه‌ی اول[1] است؛ با n **ثابت فردی**[2] $(\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n)$ که مشیر به افراد (اشیاء، حوادث و...)اند و π **محمول تک- مکانی اولیه**[3] $(P_1, P_2, ..., P_n)$ که به خصیصه‌های اولیه[4]ی افراد دلالت دارند(بار-هیلل و کارناپ، ۱۹۷۰، ص ۱۹). به کمک این‌ها می‌توان گزاره‌های اتمی ساخت. در یک گزاره‌ی اتمی همچون $P_1\alpha_1$ حکم به این شده است که یک فرد همچون α_1 واجد یک خصیصه ی اولیه همچون P_1 است. گزاره‌هایی که به کمک ادات مرسوم نقض[5](~)، فصل[6](v)، عطف[7](.)، شرط(استلزام)[8] (⊃) و دوشرطی(هم‌ارزی)[9] (≡) از یک یا چند گزاره‌ی اتمی ساخته می‌شوند، گزاره‌های مولکولی هستند. همه‌ی گزاره‌های اتمی و نقیض‌هایشان **گزاره‌های مبنایی**اند(بار- هیلل و کارناپ، ۱۹۷۰، ص ۲۲).

هر جمله یا منطقاً صادق[10](تحلیلی[11]، مانند: $P_1\alpha_1 v \sim P_1\alpha_1$) یا منطقاً کاذب[12] (متنافی‌الاجزاء[13]، مانند: $P_1\alpha_1 \sim P_1\alpha_1$) و یا واقعی[14] (ترکیبی[15]، مانند: $P_1\alpha_1 v \sim P_2\alpha_3$) است. نسبت‌های منطقی نیز در این نظام زبانی می‌تواند تعریف شود. مثلاً گزاره‌ی i منطقاً مستلزم[16] گزاره‌ی j است، چرا که $i \supset j$ منطقاً صادق است. i منطقاً

---

[1] first-order

[2] individual consonant: در منطق، ثابت[= consonant] نمادی است که در یک تعبیر، نام چیز مشخصی است؛ چه این چیز یک فرد باشد یا یک خاصیت یا یک نسبت(موحد، ص ۲۱) و فرد[= individual] هر چیزی است که به عنوان واحد در نظر گرفته می‌شود(همان، ص ۵۱). بنگرید به: ضیاء موحد، **واژه‌نامه‌ی توصیفی منطق: انگلیسی به فارسی**(تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۳۷٤)

[3] primitive one-place predicate

[4] primitive properties

[5] negation: چنین نیست که ...

[6] disjunction: یا

[7] conjunction: و

[8] implication: اگر... آنگاه

[9] equivalence: اگر و فقط اگر

[10] L-true

[11] analytic

[12] L-false

[13] self-contradictory

[14] factual

[15] synthetic

[16] L-implies

هم‌ارزش[1](هم‌معنی) j است، چرا که $i \equiv j$ منطقاً صادق است. i منطقاً فصل j است، چرا که $i \vee j$ منطقاً صادق است(بار- هیلل و کارناپ، ۱۹۷۰، ص ۲۳).

در این نظام زبانی، یک **جمله‌ی انفصالی** که- برای هر گزاره‌ی اتمی πn- به عنوان اجزاء خود، دربردارنده‌ی این گزاره یا نقیض آن(اما نه هر دو و نه گزاره‌ای دیگر) است، یک **توصیف وضعیت**[2] خوانده می‌شود. یک توصیف وضعیت، کاملاً یک وضعیت ممکن از جهان را که مسأله‌ی ماست وصف می‌کند. مجموع همه‌ی توصیف وضعیت‌هایی که هر گزاره‌ای مانند i (در L_n^{π}) منطقاً مستلزم آن‌هاست، یعنی دامنه‌ای از توصیف وضعیت‌ها که i در آن‌ها صادق است، **محتوای** این گزاره خوانده می‌شود و با Cont(i) نشان داده می‌شود. بار- هیلل و کارناپ از مفهوم Cont(i) برای تبیین مفهوم اطلاعات انتقالی توسط گزاره‌ی i استفاده می‌کنند(بار- هیلل و کارناپ، ۱۹۷۰، ص ۱۹). بر این اساس بین Cont(i) و میزان اطلاع‌بخشی یک گزاره نسبت معکوس وجود دارد. هرچه تعداد وضعیت‌هایی که گزاره در آن‌ها صادق است بیشتر باشد[= هر چه احتمال یک گزاره بیشتر باشد]، آن گزاره حامل اطلاعات کمتری است. بالعکس، هرچه تعداد وضعیت هایی که گزاره در آن‌ها صادق است کمتر باشد [= هرچه گزاره دارای احتمال کمتری باشد]، آن گزاره حامل اطلاعات بیشتری است.

با پذیرش چنین تبیینی از اطلاعات، ناگزیر باید به دو تالی آن تن داد که از آن به فراکیش بار- هیلل- کارناپ[3]تعبیر شده است. مقصود از فراکیش بار- هیلل- کارناپ آن است که: اولاً اندازه‌ی اطلاعات در حقائق ریاضی و منطقی[= قضایای تحلیلی یا همانگویی[4]ها به بیان ویتگنشتاین] که در تمامی وضعیت‌های ممکن صادق‌اند صفر است؛ چرا که این‌ها قضایایی ضروری‌اند که احتمال آن‌ها برابر ۱ است و ثانیاً گزاره‌های متنافی‌الاجزاء، که در هیچ وضعیتی صادق نیستند، حاوی حداکثر اطلاعات‌اند؛ چراکه احتمال آن ها برابر ۰ است (آدامز، ۲۰۰۳، ص ۴۷۵). این ها خلافِ شهود[5]اند و بار- هیلل و کارناپ برای دور زدن آن‌ها، شرط صدق را از تعریف اطلاعات حذف می‌کنند. بیان ایشان در این باره چنین است:

«شاید در ابتدا عجیب به نظر برسد که یک گزاره‌ی متنافی‌الاجزاء، که هیچ عاقلی آن را نمی‌پذیرد، حامل بیشترین اطلاع دانسته‌شود. معذلک باید تأکید شود که اطلاعات معنایی

---

[1] L-equivalent

[2] state-description: مثلاً یکی از ٦٤ توصیف وضعیت در L_3^2 عبارت است از:

$$P_1\alpha_1 v \sim P_2\alpha_1 v \sim P_1\alpha_2 v P_1\alpha_3 v P_2\alpha_2$$

[3] Bar-Hillel-Carnap Paradox [4] tautology [5] counterintuitive

لزوماً صادق نیست. بنابراین گزاره‌ی کاذبی که چیز زیادی به ما می‌تواند بگوید[1]، در معنایی که ما از اطلاعات مد نظر داریم، دارای درجه‌ی اطلاع‌بخشی بالایی است. اینکه اطلاعاتی که چنین گزاره‌ای حمل می‌کند صادق است یا کاذب، دارای ارزش عملی است یا خیر و الخ به ما مربوط نیست. یک گزاره‌ی متنافی‌الاجزاء بیش از آن اطلاع‌بخش[2] است که بخواهد صادق باشد.»(بار-هیلل و کارناپ، ۱۹۶۴، ص ۲۲۹).

٤. پارادایم شناختی

از سرشناس‌ترین افرادی که سعی کرده‌اند مفهوم اطلاعات را در ارتباط با **ساختار شناخت(معرفت) فرد** توضیح دهند می‌توان به باکلند[3]، بلکین[4]، بروکز[5] و اینگورسن[6] اشاره کرد.

می‌دانیم که از اطلاعات تعاریف گوناگونی ارائه شده است. باکلند برای گریز از این سردرگمی، مشیی پراگماتیک را جایز می‌داند. او درصدد است تا کاربردهای اصلی کلمه‌ی اطلاعات را شناسایی، طبقه‌بندی و توصیف کند و از این طریق نوری بر معنی اطلاعات بیفکند. او سه نوع اطلاعات را از هم تمیز می‌دهد:

۱. اطلاعات- به- مثابه فرایند[7]: اطلاعات در این معنی به تغییر در وضع معرفت (شناخت) فرد اشاره دارد. در اینجا، اطلاعات به معنی **عمل اطلاع‌دادن یا عمل مطلع‌کردن** است؛ به معنی **آگهانش** است. گفتن چیزی به کسی یا گفته شدن چیزی، همان اطلاعات به مثابه فرایند است.

۲. اطلاعات- به مثابه- معرفت[8]: در این معنی، اطلاعات به آنچه که در فرایند آگهانش درک می‌شود، اشاره دارد. اطلاعات، آنجا که با کاهش عدم قطعیت متناظر دانسته می‌شود، می‌تواند اطلاعات- به- مثابه معرفت دانسته شود.

۳. اطلاعات- به- مثابه چیز[9]: اطلاعات در این معنی، به اشیائی که اطلاع‌بخش[10]اند اشاره دارد. داده‌ها، اسناد و هرآنچه که می‌توان آن را معرفت عینی (بر اساس نظریه‌ی عوالم سه‌گانه‌ی پوپر) دانست، نوعی اطلاعات- به- مثابه چیزاند. نظام‌های اطلاعاتی مورد مطالعه‌ی علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی، به عقیده‌ی باکلند، با این معنی از اطلاعات سر و کار دارند(باکلند، ۱۹۹۱، ص ۳۵۱).

---

[1] اینکه یک گزاره ی متنافی الاجزاء می تواند چیزهای زیادی به ما بگوید مربوط به محتمل الصدق و الکذب بودن آن نیست، بلکه به اعجاب انگیزی[= surprisingness] آن مربوط است.

[2] informative
[3] Bukland
[4] Belkin
[5] Brooks
[6] Ingwersen
[7] information-as-process
[8] information-as-knowledge
[9] information-as-thing
[10] informative

باکلند دو تمایز مهم، یکی بین ملموس‌ها[1] و ناملموس‌ها[2] و دیگری بین جوهر[3] و فرایند[4] قائل می‌شود و بر این اساس، جدول زیر را پیشنهاد می‌کند:

جدول ۱: طبقه‌بندی اطلاعات در نظر باکلند(باکلند، ۱۹۹۱، ص ۳۵۲).

	ملموس	ناملموس	
جوهر	**(۳)اطلاعات- به مثابه- چیز (داده‌ها، اسناد)**	**(۲) اطلاعات –به مثابه- معرفت (معرفت)**	
فرآیند	**(٤) پردازش اطلاعاتی (داده‌آمایی)**	**(۱) اطلاعات- به مثابه- فرآیند (مطلع شدن)**	

بر اساس جدول ۱، دو جوهر داریم: اطلاعات- به مثابه- معرفت که به وضع ذهنی فرد راجع است و لذا ناملموس است و اطلاعات- به مثابه- چیز که به تمثل و تجسد اطلاعات- به مثابه- معرفت در قوالب مادی راجع است و لذا ملموس است. علاوه بر این دو جوهر، دو فرایند نیز داریم: یکی اطلاعات- به مثابه- فرایند که به پردازش اطلاعات به صورت ذهنی اشاره دارد و لذا ناملموس است و دیگری **پردازش اطلاعات**[5] که به فرایند مدیریت اطلاعات- به مثابه- چیز اشاره دارد و لذا ملموس است. به عقیده‌ی باکلند، آن جوهری که موضوع دانش اطلاع‌رسانی است، اطلاعات- به مثابه- چیز(کتاب‌ها، اسناد، داده‌های موجود در نظام‌های اطلاعاتی کامپیوتری به عنوان جواهر فیزیکی و ...) است و آن فرایندی که وظیفه ی نظام‌های اطلاعاتی است، پردازش اطلاعات است.

جوهر ملموسی که می‌توان آن را مستقیماً معاینه کرد و سنجید، شناخت(معرفت) نیست، بلکه اطلاعات- به مثابه- چیز است. خصلت اطلاعات- به مثابه- معرفت این است که ناملموس است. آن را نمی توان به صورت عینی معاینه کرد یا اندازه گرفت. معرفت و باور[6]، شخصی، ذهنی و مفهومی است. لذا برای انتقال باید به صورت اطلاعات- به مثابه- چیز درآید، یعنی باید به مرتبه‌ی اظهار و بیان[7] درآید و به طریقی مادی، به مثابه یک نشانه یا متن تمثل یابد. هر گونه اظهار و بیان و تمثل، اطلاعات- به مثابه- چیز خواهد بود.

به عقیده‌ی باکلند، نظام‌های اطلاعاتی(در معنی عام کلمه) با اطلاعات- به مثابه- چیز سر و کار دارند. کتابخانه‌ها با کتاب‌ها و اسناد، نظام‌های اطلاعاتی مبتنی بر کامپیوتر با داده‌ها(که در قالب بیت‌ها و

[1] tangibles
[2] intangibles
[3] entity
[4] process
[5] information processing
[6] belief
[7] expression

بایت‌های فیزیکی‌اند) و موزه‌ها[1] با تجسم اندیشه‌ها و اعمال گذشتگان سر و کار دارند. هدف از این‌هایا این است که کاربران **مطلع‌شوند** (اطلاعات- به مثابه- فرایند) یا اینکه **معرفت فرد دگرگون شود** (اطلاعات- به مثابه- معرفت). اما وسایل لازم برای این امر و آنچه که مدیریت می‌شود و روی آن عملیات‌هایی انجام می‌گیرد و آنچه که ذخیره و بازیابی می‌شود، اطلاعات تمثل‌یافته[2] (اطلاعات- به مثابه- چیز) است. آنچه که به صورت عینی با آن سر و کار داریم، فقط نظام‌های مبتنی بر تمثل‌های عینی معرفت ذهنی است. پردازش اطلاعات نیز به اداره[3]، دستکاری[4] و اشتقاق صور یا نسخه‌های جدید از اطلاعات- به مثابه- چیز اشاره دارد(باکلند، ۱۹۹۱، ص ۳۵۲).

بلکین و رابرتسون[5] در تبیین اطلاعات از منظری شناختی، از مفهوم ساختار استفاده می‌کنند و آن را به صورت یک طیف[6] می‌بینند. این طیف به صورت زیر است:

جدول ۲. طیف اطلاعات در نظر بلکین و رابرتسون(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۸)

مادون شناختی (Infra- cognitive)	**وراثت**(heredity) **عدم قطعیت**(Uncertainty) **ادراک حسی** (perception)
مادون شناختی (infra- cognitive)	**شکل‌گیری مفاهیم در ذهن شخص** (individual concept-forming) **ارتباطات بین ابناء بشر** (Inter-Human communication)
مادون شناختی (infra- cognitive)	**ساختارهای اجتماعی مفاهیم** (social conceptual structure)
مادون شناختی (infra- cognitive)	**معرفت صوری** (Formalized knowledge)

۱. **وراثت**: به اطلاعات ژنتیک راجع است که از بی‌نظمی، بی‌ساختاری و هاویه، نظم ایجاد می‌کند(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۹).

۲. **عدم قطعیت**: مفهوم غالب در اینجا، مفهوم اطلاعات شانونی است(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۹).

۳. **ادراک حسی**: اندام‌های حسی و نظام‌های مرتبط با آن‌ها، داده‌های ورودی را در قالب صورت‌هایی[7] ساختار می‌دهند و این ساختارها می‌توانند تصویر ساختاری[8]ای که ارگانیسم از

---

[1] باکلند موزه را نیز نوعی نظام اطلاعاتی و لذا در حیطه ی دانش اطلاع رسانی می داند.

[2] represented [3] handling [4] manipulation [5] Robertson
[6] information spectrum [7] forms [8] structural image

خود و محیط فیزیکی اطرافش دارد را ساخته و جرح و تعدیل کنند. پیچیدگی ساختاردهی به تصویر، بسته به میزان پیچیدگی ارگانیسم، متفاوت است. فی‌المثل، تصویر ساخته شده در یک ارگانیسم تک سلولی می‌تواند عبارت باشد از طبقه‌بندی ثنایی هر چیزی که لمس می‌کند به غذا و غیر غذا؛ هر یک با پاسخ خاص خود. در طرف دیگر، می‌توان نظام باصره‌ی گربه را مثال آورد که ساز و کارهای پیچیده‌ای برای شناسایی انواع خاص ساختار(خطوط، جنبش‌ها و...) در داده‌های دریافتی توسط شبکیه‌ی چشم دارد و این ساختارها، به نوبه‌ی خود، برای ساختن و جرح و تعدیل تصور گربه از محیط اطرافش به کار می‌روند. می‌توانیم بگوییم که در هر یک از حواس، داده‌های حسی[1] حاوی اطلاعات‌اند(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۹).

سه مرتبه‌ی فوق، مجموعاً تحت عنوان مرتبه‌ی **مادون شناختی** مطرح شده و به اطلاعات در ساحت ماده و طبیعت و موجودات زنده‌ی غیربشری راجع است.

۴. **شکل‌گیری مفاهیم در ذهن فرد**: مغز پیام‌های دریافتی توسط حواس را دریافت می‌کند تا تصویر مربوط به خود و محیط اطرافش را بسازد و جرح و تعدیل کند و مفاهیم انتزاعی را در فرد شکل دهد. افزون بر این، فرد می‌تواند با دستیابی به شناخت[2] سبب آن شود که بخش‌های مختلف تصویری که ساخته است با یکدیگر تعامل کرده و همدیگر را جرح و تعدیل کنند. این تصاویر فراحسی[3] در انسان‌ها، نه فقط با پیام های مشتق از داده‌های حسی یا سایر تصاویر فراحسی، بلکه توسط پیام های دریافتی از سایر انسان ها می‌توانند جرح و تعدیل شوند. این پیام ها، زبانی[4]اند. زبان در اینجا، در معنی عام یک **ساختار نشانه شناختی**[5] به کار رفته است. اصطلاح رایج نشانه‌شناختی برای دلالت بر این ساختارها، متن[6] است. بلکین و رابرتسون معتقداند که برای پرهیز از اغتشاش در اصطلاح‌شناسی دانش اطلاع‌رسانی و خلط اصطلاح‌شناسی آن با اصطلاح‌شناسی نظریه‌ی اطلاعات، بهتر است همین اصطلاح **متن** برای بیان موضوع آنچه که دانش اطلاع‌رسانی خوانده می‌شود، به کار رود نه اطلاعات(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۹).

۵. **ارتباطات بین ابناء بشر**: در این مرتبه، به خود ساختارهای نشانه‌شناختی پرداخته می‌شود. در اینجا، یک ساختار نشانه‌شناختی با هدف تغییر تصور یک فرد یا گروهی از افراد(گیرنده)،

---

[1] sense data [2] cognition [3] meta-perceptual [4] linguistic
[5] semiotic structure [6] text

توسط فرد یا افرادی(فرستنده) ایجاد می‌شود. می‌توان گفت که ساختار نشانه‌شناختی، به ساختار تصویر ذهنی فرستنده، و از آن مهم‌تر، به ساختار تصویر ذهنی گیرنده وابسته است(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۹).

۶. **ساختارهای اجتماعی مفاهیم**: ما در اینجا با معرفت(شناخت) جمعی[1] مواجه‌ایم، یعنی آن دسته از ساختارهای معرفت که بین اعضای یک گروه اجتماعی مشترک است(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۹).

۷. **معرفت(شناخت) صوری**: این مرتبه را بلکین و رابرتسون مرتبه‌ی مابَعد شناختی نامیده‌اند. معرفت صوری نیز به مثابه ساختارهای نشانه‌شناختی در نظر گرفته می‌شود، منتها درجه‌ی انتزاعیت آن بالاتر است. فی‌المثل می‌توان نظریه‌هایا مدل‌های صوری را اقسامی از معرفت صوری دانست(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۹).

مراتب ۴ به بعد، مربوط‌اند به سطح شناخت که مهم‌ترین خصیصه‌شان داشتن ساختار نشانه‌شناختی است. به عقیده‌ی بلکین و رابرتسون، مفهوم اطلاعات در دانش اطلاع‌رسانی مربوط به همین ساختارهای نشانه‌شناختی(یعنی شکل‌گیری مفاهیم در ذهن فرد، ارتباطات بین ابناء بشر، ساختارهای اجتماعی مفاهیم و معرفت صوری) است.

بلکین و رابرتسون، به تبع ورزیگ[2] و نولینگ[3]، برای تبیین معنی اطلاعات، از مفهوم **ساختار** استفاده کرده‌اند. ورزیگ و نولینگ ساختار را با عنایت به ساختار جهان خارج در نظر می‌گیرند. نیز، انعکاس این ساختارها در تصویرهای فردی و جمعی را مطرح می‌کنند. اما بلکین و رابرتسون، در تبیین مفهوم ساختار بیشتر به خود این تصویرها نظر دارند. مقصود آن‌ها از تصویر، عبارت است از دریافت ذهنی‌ای که ما از محیطمان و از خودمان داریم. بر این اساس آن‌ها اطلاعات را این گونه تعریف می‌کنند:

«اطلاعات آن چیزی است که می‌تواند ساختار را تغییر دهد»(بلکین و رابرتسون، ۱۹۷۶، ص ۱۹۸).

بلکین **نظریه‌ی وضع نامنظم شناخت**[4]را نیز در ارتباط با همین تغییر ساختار طرح کرده است. نظریه‌ی وضع نامنظم شناخت، اساساً به عنوان مبنایی برای تبیین فرایند جست و جوی اطلاعات طرح شد. بر این اساس، فرایند جستوجوی اطلاعات از سنخ **حل مسأله**[5] دانسته می‌شود. فرد با وضعیت‌هایی مواجه می‌شود که معرفت(شناخت) ذهنیش توان پاسخگویی به مسأله‌ای از مسائل جهان را ندارد. این، همان وضع نامنظم شناخت است. وضع نامنظم شناخت، بیانگر عدم کفایت معرفت فرد برای حل مسأله است. فرد

[1] collective knowledge [2] Wersig [3] Neveling
[4] Anomalous State of Knowledge: ASK-theory [5] problem solving

برای خلاصی از این وضع نامنظم، دست به جست و جوی اطلاعات می‌زند و اطلاعات به واسطه‌ی جرح و تعدیلی که در وضع نامنظم شناخت فرد به عمل می‌آورد، به آن پایان می‌دهد و مسأله ی فرد حل می‌شود و ساختار ذهنیش تغییر کرده و آرایش جدیدی حاصل می‌کند. اطلاعات است که باعث رفع وضع نامنظم شناخت می‌شود و این کار را با تغییر ساختار شناختی فرد انجام می‌دهد.

معادله‌ی مشهور بروکز نیز با همین مفاهیم پیوند خورده است. صورت اولیه ی معادله‌ی بروکز به صورت زیر بود:

$$K(S) + \delta I = K(S + \delta S)$$

اما بعداً بروکز معادله را به صورت زیر تغییر داد:

$$\delta I + K(S) \rightarrow K(S + \delta S)$$

که در آن $K(S)$ ساختار معرفت فرد، δI اطلاعات کسب شده، δS جرح و تعدیل ساختار معرفت و $K(S + \delta S)$ ساختار جدید حاصل از جرح و تعدیل است. این معادله بیان می‌کند که ساختار معرفت فرد، توسط اطلاعات کسب شده جرح و تعدیل می‌شود و ساختار جدیدی از معرفت به وجود می‌آید. تفاوت معادله‌های اول و دوم در این است که در معادله‌ی دوم، تأکید بیشتری بر اطلاعات شده است و در واقع، اطلاعات مقدم بر ساختار معرفت فرد در نظر گرفته شده است. در مجموع، بروکز معرفت را همچون ساختاری از مفاهیم اعتبار می‌کند که بینشان نسبت‌هایی برقرار شده است و اطلاعات را چیزی می‌داند که می‌تواند در این ساختار مستحیل شود و آن را جرح و تعدیل کند. از لوازم سخن بروکز، یکی هم این است که اطلاعات و معرفت(شناخت) ماهواً از یک جنس‌اند و ساحات مشترکی دارند(اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۳۱).

آراء اینگورسن را می‌توان نقطه‌ی اوج نظرگاه شناختی در حوزه‌ی دانش اطلاع‌رسانی دانست. اینگورسن، از آراء بلکین و بروکز تأثیر فراوان پذیرفته است. نیز رأی م. دو می[1] درباره ی ایده‌ی اصلی نظرگاه شناختی را می‌پذیرد. بنا به نظر دو می، ایده‌ی اصلی نظرگاه شناختی عبارت است از:

> «اینکه هر پردازش اطلاعات، اعم از ادراک حسی یا نمادین، به واسطه‌ی نظامی از مقولات یا مفاهیم صورت می‌گیرد که مدلی از جهانِ فرد پردازش کننده‌ی اطلاعات‌اند»(اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۱۶).

در اینجا، فردِ پردازش‌کننده‌ی اطلاعات، اعم از انسان و ماشین است. مدل جهان[2] به نام‌های دیگری نیز خوانده می‌شود: معرفت(شناخت) جهان[3] ، طرحواره[4] و تصویر[5]. مدل جهان عبارت است از

---

[1] M. De Mey [2] world model [3] world knowledge [4] schemata
[5] image

ساختارهای دانش(معرفت) یا ساختارهای شناختی. منظور از ساختار دانش(معرفت)، تجارب فرد(عوامل فردی ذهن) است که حاصل تعامل اجتماعی و تعلیم و تربیت[1] است(اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۱۶).

اینگورسن چهار ویژگی برای نظرگاه شناختی برمی‌شمارد: ۱) به کامپیوترها و وسایل پردازشگر مشابه آن‌ها، همچون بشر نگاه می‌کند. ۲) یک نظرگاه فردانگارانه[2] است، یعنی هر وسیله‌ی پردازشگر را یک موجود مستقل در نظر می‌گیرد که نظام مقولات و مفاهیم مختص به خود را دارد. ۳) پردازش اطلاعات در جهان واقعی به واسطه ی وضع معرفت(شناخت) صورت می‌گیرد و مقصود از وضع معرفت هم عبارت است از ساختار دانش(شناخت)، انتظارات، اهداف و علائق در فرد. ۴) نظام مقولات و مفاهیم، زاییده‌ی شناخت فردی است.

اینگورسن تأکید می‌کند که این چهار ویژگی بیانگر خصلت ذهنی و دینامیک پردازشگر اطلاعات است. مقصود او از پردازش دینامیک، تغییر خودآگاهانه‌ی مدل‌ها و وضع معرفت است.

خصلت دوم بیانگر این است که هرگونه تغییر در وضع معرفت(شناخت) فرد، مبتنی است بر وضع کنونی معرفت او. یعنی هر تغییری در وضع معرفت فرد، متأثر از معرفت و علائق و اهداف او در زمان حاضر است و به این اعتبار، اینگورسن بازیابی اطلاعات را عملی هرمنوتیکی می‌داند. این مسأله بدان معنی است که هر پیام مخابره شده، تنها در صورتی می‌تواند وضع معرفت فرد را تغییر دهد که در وضع کنونی معرفت او ریشه داشته باشد و کاملاً در آن مستحیل و با آن یگانه شود(اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۱۶). یعنی تغییر در وضع معرفت فرد، به این صورت نیست که مثلاً جزئی به اجزاء سابق اضافه شود، بلکه با دریافت پیام جدید، شبکه‌ی معرفت فرد آرایش جدیدی می‌یابد.

اینگورسن بین نظرگاه شناختی[3] و شناخت انگاری[4] قائل به تمایز است. او شناخت‌انگاری را معادل آن چیزی می‌گیرد که جان سرل[5] آن را هوش مصنوعی قوی[6] می‌نامد. به عقیده‌ی سرل، هوش مصنوعی قوی مبتنی است بر مقایسه‌ی افراطی کارکردهای مغز بشر با کارکردهای کامپیوترهای رقومی[7]. نوع افراطی‌تر آن می‌گوید که مغز، فقط یک کامپیوتر دیجیتال است و ذهن یک برنامه‌ی کامپیوتری(اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۱۹). در هوش مصنوعی قوی، ذهن فاقد هرگونه محتوی دانسته می‌شود و آن را فقط دارای برنامه می‌دانند. نیز مغز یک کامپیوتر دیجیتال دانسته می‌شود(اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۲۰). سرل این ایده‌ها را مورد نقد قرار می‌دهد. مبانی او در نقد هوش مصنوعی قوی عبارت است از:

---

[1] education [2] individualistic [3] cognitive viewpoint [4] cognitivism

[5] John Searl: از فیلسوفان مطرح در حوزه ی فلسفه ی ذهن و فلسفه ی زبان و استاد فلسفه ی دانشگاه کالیفرنیا است. از جمله مهم ترین آثار او عبارتند از «**افعال گفتاری**»/ Speech Acts و «**حیث التفاتی**»/ Intentionality.

[6] Strong- AI [7] digital computers

۱. مغز منشأ ذهن است؛
۲. نحو به تنهایی تضمین کننده‌ی معنی نیست؛
۳. برنامه‌های کامپیوتری کاملاً توسط ساختار صوری و نحویشان تعریف می‌شوند؛
۴. ذهن دارای محتویات ذهنی[۱] و علی‌الخصوص محتویات معنایی[۲] است(اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۲۰).

سرل هوش مصنوعی ضعیف(رقیق)[۳] را نقطه‌ی مقابل هوش مصنوعی قوی می‌گیرد. هوش مصنوعی ضعیف مبتنی بر این نظر است که تنها کاری که امکان‌پذیر است، شبیه‌سازی[۴] فرایندهای مغزی یا ذهنی توسط کامپیوتر است. فقط یک سری فرایندهای ذهنی خاص را می‌توان توسط کامپیوترها شبیه‌سازی کرد. فی‌المثل آن‌هایی که ماهیت صوری[۵] دارند. به علاوه، از آنجا که فرایندهای ذهنی قابل تحویل به ساختارهای نحوی صرف نیستند، کامپیوترها قادر به تولید[۶] آن‌ها نیستند. در اینجا تمایز اساسی بین شبیه‌سازی و تولید است. هیچ شبیه‌سازی‌ای، بنفسه نمی‌تواند موجد تولید باشد (اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۲۰).

اینگورسن معتقد است که هوش مصنوعی ضعیف می‌تواند به نظرگاه شناختی نزدیک باشد، یعنی هوش مصنوعی ضعیف و نظرگاه شناختی در تقابل با هوش مصنوعی قوی و شناخت‌انگاری قرار می‌گیرند. تفاوت اصلی بین این دو گروه، مربوط به نوع نگاه آن‌ها به افعال ماشین و ذهن بشری است. هوش مصنوعی ضعیف و نظرگاه شناختی، از دل تحقیقاتی برآمده‌اند که در رفتار ذهنی بشر صورت گرفته و مشعر به این هستند که برنامه‌های کامپیوتری می‌توانند شبیه‌سازی‌هایی غیرمعنایی[۷] از **برخی** فرایندهای ذهنی بشر باشند. هوش مصنوعی قوی و شناخت انگاری، نگاهی کاملاً مغایر دارند که بر اساس آن، تمامی فعالیت‌های ذهنی بشر، به گونه‌ای مشابه با پردازش‌های صورت گرفته در کامپیوترها انجام می‌شوند (اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۲۰).

سرل می‌گوید:

«اگر بخواهیم برنامه‌ی تحقیقی شناخت‌انگاری[۸] را خلاصه کنیم، چیزی شبیه به این خواهد بود: تفکر عبارت است از پردازش اطلاعات و پردازش اطلاعات، فقط دستکاری نمادها[۹]ست. کاری که کامپیوترها می‌کنند همین دستکاری نمادهاست. پس بهترین طریق برای تحقیق درباره‌ی فرایند تفکر(یا آنچنانکه شناخت‌انگاران می‌گویند، شناخت) عبارت است از تحقیق درباره‌ی برنامه‌های کامپیوتریِ دستکاری نمادها، خواه در کامپیوتر باشد،

---

[1] mental contents
[2] semantic contents
[3] Weak/Soft-AI
[4] simulation
[5] formal nature
[6] duplicate
[7] non-semantic
[8] تأکیدها در این نقل قول، همه از اینگورسن است
[9] symbol manipulation

خواه در مغز. پس با این نظر، وظیفه‌ی علوم شناختی عبارت است از توصیف مغز، نه در سطح سلول‌های عصبی و نه در سطح وضعیت‌های ذهنی آگاهانه، بلکه در سطح کارکردهای آن به عنوان یک نظام پردازش اطلاعات»(سرل، نقل در: اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۲۰).

اینگورسن مدعی است که در همین جاست که شناخت‌انگاری ۱۸۰ درجه با نظرگاه شناختی فرق دارد. نظرگاه شناختی، بر خلاف شناخت‌انگاری، پردازش اطلاعات را از حیث مقولات و مفاهیم در سطح وضعیت‌های آگاه ذهنی[1] مدل‌سازی می‌کند. این دلالت دارد بر این که پردازش اطلاعات دارای بُعد معنایی است و نمی‌توان و نباید آن را به صِرف دستکاری نمادها تحویل کرد. ابهامات و سوءتفاهم‌ها از آنجا ناشی می‌شود که شناخت‌انگاری، آنچه در کامپیوترها می‌گذرد را با آنچه که گمان می‌رود فرایندهای ذهنی بشر است یکی می‌گیرد. نظرگاه شناختی اسیر این سوءتفاهم تحویل‌انگارانه نمی‌شود که اساساً تحویل معنی و کاربردشناسی به نحو و تحویل قواعد ذهنی بشر به قواعد صرفاً صوری و تحویل اطلاعات به داده است (اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۲۱).

اینگورسن معادله‌ی بروکز را نابسنده یافته و در آن تغییراتی داده است. در معادله‌ی بروکز، به خود اطلاعات توجه شده و جای تولیدکننده و دریافت کننده‌ی اطلاعات در آن خالی است. اینگورسن با دخیل کردن این دو عامل در معادله‌ی بروکز، مفهوم اطلاعات بالقوه[2] را به میان آورده است. معادله‌ی اینگورسن به صورت زیر است:

$$pI \rightarrow \delta I + K(S) \rightarrow K(S + \delta S) \rightarrow pI'$$

بر اساس این معادله، اطلاعات- در ارتباط با دریافت‌کننده- تنها قوه[3]ای $[= pI]$ برای شناخت است و هنگامی که دریافت‌کننده در فضای مسأله‌ای[4] یا وضعیت عدم قطعیت قرار می‌گیرد و برای حل مسأله یا رفع عدم قطعیت اقدام می‌کند، با اطلاعات بالقوه مواجه می‌شود که اگر آن‌ها را درک کند، اطلاعات $[= \delta I]$ حاصل می‌شود. ادراک اطلاعات بالقوه و حصول اطلاعات، همواره از فیلتری صورت می‌گیرد که همان ساختارهای پیشین و تحقق یافته‌ی معرفت فرد $[= K(S)]$ است. در واقع، ادراک توسط فضای مسأله‌ای و وضعیت عدم قطعیت که خود منوط به ساختارهای پیشین معرفت فرد است، کنترل می‌شود. اطلاعات حاصله، وضعیت معرفت را به یک وضعیت جدید $[= K(S + \delta S)]$ تغییر می‌دهد. این وضعیت جدید، خود می‌تواند به منزله ی اطلاعات بالقوه‌ی دیگری $[= pI']$ برای سایر دریافت‌کنندگان به حساب آید و به عبارت دیگر، به تولید اطلاعات بالقوه بینجامد(اینگورسن، ۱۹۹۲، ص ۳۲).

---

[1] conscious mental states [2] potential information

[3] اینگورسن این اطلاعات بالقوه را **قوالب مخابره شده**[= communicated designations] نامیده است که عبارتند از نشانه ها، نمادها، کلمات و متن که بالقوه واجد معنی و مقدمه ی استنباط معنی است.

[4] problem space

۵. جمع بندی

بر اساس آنچه گفته شد، پارادایم ریاضی- طبیعی و پارادایم معنایی وجه اشتراکی دارند و وجه افتراقی. وجه اشتراکشان این است که اطلاعات را به صورت کاملاً عینی و فارغ از هر گونه جنبه‌ی ذهنی اعتبار می‌کنند. وجه افتراقشان این است که در پارادایم ریاضی- طبیعی، به علت غلبه‌ی طبیعت‌انگاری[1] و فیزیک‌انگاری[2]، اطلاعات فارغ از ابعاد معنایی و صرفاً در ساحت ماده و طبیعت مورد بحث قرار می‌گیرد. اما در پارادایم معنایی، اطلاعات، اگر چه به نحو عینی، اما نه در ساحت طبیعت بلکه در ساحت زبان و مستقل از عالم ماده و طبیعت مورد بحث قرار می‌گیرد. نکته‌ی مهم این است که در پارادایم معنایی، معنی به گونه‌ای عینی و مستقل از ابعاد روان‌شناختی و صرفاً در ساحت زبان مورد امعان نظر است. در اینجا می‌توان معنی را به **عکس**[3] تشبیه کرد که گرچه مدلولش یک واقعیت مادی است، اما خود، عین آن واقعیت مادی نیست(هیچ کس عکس یک پرنده را با خود پرنده یکی نمی‌گیرد) و از طرف دیگر، یک امر ذهنی هم به شمار نمی‌آید. **عکس** یک واقعیت عینی، نه خود آن واقعیت و نه امری ذهنی است، بلکه مستقل از هر دوی این‌هاست. در پارادایم معنایی نیز معنی همین حالت را دارد: معنی عینیت دارد، اما در ساحت ماده و طبیعت یا ذهن نیست، بلکه در ساحت زبان لحاظ می‌شود و شاید تعبیر بهتر این باشد که در پارادایم معنایی مناسبات روان‌شناسانه حذف شده‌اند. وجه افتراق پارادایم معنایی از پارادایم شناختی نیز همین است. در پارادایم‌شناختی، اطلاعات نه در ساحت ماده و نه در ساحت زبان(به گونه‌ای مستقل از فاعلِ شناسا)، بلکه در ساحت ذهنیت و نقشی که در جرح و تعدیل ساختارهای ذهنی بشر دارد، مورد بحث قرار می‌گیرد.

نکته‌ی دیگری که درباره‌ی پارادایم های سه گانه‌ی فوق‌الذکر محتاج تفصیل بیشتری است، توضیح درباره‌ی کلمات **ذهنیت و عینیت** است. معمولاً ذهنیت را در ترجمه ی سوبژکتیویته[4] و عینیت را در ترجمه‌ی ابژکتیویته[5] به کار می‌برند. سوبژکتیویته و ابژکتیویته یک معنی رایج و متداول دارند و یک معنی متأخرتری که به تفکر مارتین هایدگر[6] برمی‌گردد و در تقابل با معنی رایج و متداول آن‌ها قرار می‌گیرد.

سوبژکتیویته و سوبژکتیویسم در معنی متداول و رایج، تأکید بر عنصر ذهنی در صدور احکام و نفی واقعیت عینی خارجی است. بر این اساس، هر شخصی ذهنیت خاص خود را دارد و این ذهنیت بر اساس علایق و سلایق فردی، متمایز از ذهنیت اشخاص دیگر است. ابژکتیویته و ابژکتیویسم در معنی متداول لفظ، در تقابل با این تأکید بر ذهنیت قرار می‌گیرد و مشعر به این است که اموری که درباره‌شان احکامی صادر می‌کنیم وجود عینی دارند و آن احکام صادره نیز، خود می‌توانند به نحو عینی، یعنی مستقل از

[1] naturalism
[2] physicalism
[3] photograph
[4] Subjectivity
[5] objectivity
[6] Martin Heidegger

احساسات، عواطف، علایق و سلایق افراد، صادق یا کاذب باشند (عبدالکریمی، ۱۳۸۱، ص ۲۷-۲۸). مراد از تأکید بر عینیت در پارادایم ریاضی- طبیعی و پارادایم معنایی و تأکید بر ذهنیت در پارادایم شناختی، همین معنی رایج است.

اما سوبژکتیویته در نظر هایدگر، درکی از وجود و مقام انسان در رابطه با وجود است که ذات و حقیقت وجود آدمی را در رابطه‌ی ادراکی با عالم منحل می‌کند. سوبژکتیویته در کوگیتوی دکارت[1] به ظهور آمده و مبنای درک مدرن از عالم و آدم قرار گرفته است. در سوبژکتیویته و با سوبژکتیویته، انسان مبدل به سوژه و ماسوای او مبدل به ابژه می‌شود. اگر در دوره‌ی یونانی موجود به معنی چیزی است که ظهور می‌کند[= φαινόμενα] و حضور می‌یابد و در دوره‌ی قرون وسطی موجود به اعتبار خدای خالق، به معنی موجودِ مخلوق [= ens creatum] است، در دوره‌ی جدید و با تفکر دکارت، موجود ابژه می‌شود و موجودیت اشیاء مستند به ابژه‌بودن برای سوژه می‌گردد(پازوکی، ۱۳۷۹، ص ۱۷۵).

همچنان که هایدگر متذکر می‌شود، برای فهم سوبژکتیویته ما باید در کلمه‌ی subiectum که ترجمه‌ی لاتینی کلمه‌ی یونانی ὑποχείμενον است، غور بیشتری کنیم (هایدگر، ۱۳۷۹، ص ۱۴۹). کلمه‌ی یونانی ὑποχείμενον از دو جزء تشکیل شده است: ὑπο به معنی **زیر** و χείμενον به معنی **نهادن**، یعنی می‌توان آن را به **زیرنهاد** یا **بنیاد** ترجمه کرد. ارسطو کلمه‌ی مذکور را برای اشاره به آنچه که بنیاد وجود موجود است و موجود قائم به آن است، به کار می‌برد؛ همان که بعدها در زبان عربی **جوهر** نامیده شد. در قلمرو زبان و منطق نیز، ὑποχείμενον **موضوع** گزاره‌هاست که محمول بدان اسناد داده می‌شود[2]. subiectum لاتینی نیز دقیقاً معنی زیرنهاد یا بنیاد را در خود حفظ کرده است. این کلمه نیز از دو بخش تشکیل شده است: sub به معنی زیر و iacere به معنی افکندن و نهادن. subiectum و substans در قرون وسطی معادل هم به کار می‌رفتند و به موجودات واقعی خارجی دلالت داشتند. در مقابل subiectum، کلمه‌ی obiectum به کار می‌رفت که به معنی **برابر ایستاست** و در تفکر قرون وسطی برای اشاره به مفاهیم ذهنی به کار می‌رفت. در متافیزیک یونانی و قرون وسطایی همه‌ی اشیاء خارجی subiectum محسوب می‌شدند. اما بعد از شک دکارتی، دیگر همه ی اشیاء subiectum نیستند، بلکه فقط یک subiectum وجود دارد که ما به آن یقین داریم و آن بشرِ اندیشنده‌ی دکارتی است. به عبارت دیگر، در تفکر دکارت مصداق subiectum و obiectum

---

[1] Cogito ergo sum: می اندیشم، پس هستم.

[2] این حکایتگر آن است که در تفکر یونانیان، همچنان که در تفکر مدرسیان، وجود شناسی و معرفت شناسی از هم جدا نبوده اند. تنها در دوره ی مدرن است که این دو افتراق حاصل می کنند و فلسفه منحل در انسان شناسی و معرفت شناسی می شود و غفلت از وجود به نهایت می رسد.

عوض می‌شود؛ بشر تبدیل به subiectum و ماسوای او تبدیل به obiectum می‌گردد. بدین ترتیب سوبژکتیویسم دکارتی، همهنگام به تولد ابژکتیویسم مدرن نیز انجامید.

دکارت با تأسیس اصل کوگیتو و تفسیری که از آن به عنوان بنیاد تزلزل‌ناپذیر [fundamentum inconcussum=] هستی کرد، در حقیقت یگانه سوژه‌ی حقیقی و به عبارت دیگر، یگانه موجود یقینی را **من انسانی** از آن جهت که فکر می‌کند[= ego cogitans] دانست که همه‌ی موجودات به او قائم و معتبراند. سایر موجودات، وجودشان در حکم فراروآورده‌هایا بازنمودها[1] یعنی ابژه‌های این من متفکراند. لذا وجود مستقل خارجیشان مطرح نیست، بلکه بازنمود، یعنی حکایت و نمایش ذهنی و متعلق شناخت انسان بودن آن‌ها اعتبار دارد. دکارت objective را به معنی representative می‌داند و چون من انسانی، یگانه موجود حقیقی و، به تلقی دکارت، یقینی است، سایر موجودات اعم از خدا و انسان حیث ابژکتیو، یعنی representative دارند. بنابراین قائم به سوژه هستند. بدین طریق هم من انسانی معنی کاملاً تازه‌ای یافت که بنیاد همه چیز گردید و هم موجودیت موجودات، که اینک در تفکر دکارت در ابژه بودنشان، یعنی در نسبتی که با فاعل خودمختار شناسا دارند و فراروآورده‌ی او هستند، حاصل می‌شود. اینکه دکارت می‌گوید من فکر می‌کنم پس هستم، بدین معنی نیست که من موجودی هستم دارای صفات ممیزه‌ی تفکر، بلکه معنیش این است که من موجودی هستم که نحو وجودیش این است که موجودات دیگر را ابژه می‌کند(پازوکی، ۱۳۷۹، ص ۱۷۶). پس سوبژکتیویته خودبنیادی بشر مدرن است. از اینجاست که هایدگر می‌گوید:

« به هر تقدیر، زمانی که انسان مبدل به نخستین و تنها subiectum واقعی می‌شود، می‌توان گفت که انسان به موجودی تبدیل می‌شود که بنیاد همه چیز از حیث وجود و حقیقت آن هاست. انسان دایرمدار موجود بما هو موجود می‌شود»(هایدگر، ۱۳۷۹، ص ۱۴۹).

به طور خلاصه، هایدگر سوبژکتیویته و سوبژکتیویسم را ناموس عالم مدرن و اصل‌الاصول تفکر مدرن، از دکارت تا نیچه، می‌داند که بر سرتاسر متافیزیک، و بهتر است بگوییم عالم مدرن، حکمفرما بوده است. او سوبژکتیویته را به عنوان نوع خاصی از نسبت انسان با وجود می‌داند که بنیان عالم مدرن و تمامی نحله‌های فلسفی مدرن، اعم از اسپیریتوالیسم، ناتورالیسم، رئالیسم، ایده‌آلیسم، پوزیتیویسم، ویتالیسم و الخ است. در نظر هایدگر، سوبژکتیویته نه یک مسأله در عرض سایر مسائل فلسفی، بلکه روح عالم مدرن و روح کلیه ی شئون مدرنیته، اعم از علم و صنعت و اقتصاد و سیاست و هنر و ... است؛ سوبژکتیویته اصل راهبرنده‌ی عالم مدرن است(هایدگر، ۱۳۷۶، ص ۱۴۹). وقتی سوبژکتیویته را در این معنی لحاظ می‌کنیم، لاجرم می‌پذیریم که ذهنیت و عینیت در معنی رایج لفظ، هر دو سوبژکتیواند و این

[1] representations

نکته‌ی ظریفی است که اغلب از نظرها پنهان می‌ماند. اینکه پارادایم‌های سه‌گانه‌ی مطرح در مقاله‌ی حاضر متصف به صفت «**مدرن**» شده‌اند، ناظر به ابتناء آن‌ها بر سوبژکتیویته است. این سه پارادایم، در ثنویت سوژه- ابژه‌ی دکارتی ریشه دارند و لذا متعلق به افق عالَم مدرن‌اند.

منابع و مآخذ

استرول، اورام(۱۳۸۴). *فلسفه‌ی تحلیلی در قرن بیستم*. ترجمه فریدون فاطمی. تهران: مرکز.

اوتن، کلاوس(۱۳۷۳)."اساس علم اطلاعات"، ترجمه علی‌اصغر شیری. *فصلنامه کتاب*. ۱و۲(بهار و تابستان): ۹۳-۱۰۴.

بلیک، رید؛ هارولدسن، ادوین(۱۳۷۸). *طبقه‌بندی مفاهیم در ارتباطات*. ترجمه مسعود اوحدی. تهران: سروش.

پازوکی، شهرام(۱۳۷۹). "دکارت و مدرنیته". *فلسفه*. ۱(پاییز): ۱۷۱-۱۸۰.

پترویچ، نیکلای نتانوف(۱۳۷۸).اطلاعات و ارتباطات: اکنون و آینده، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، در *شمه‌ای از اطلاعات و ارتباطات*. تهران: کتابدار، ص ۲۸-۲۵.

عبدالکریمی، بیژن(۱۳۸۱). *هایدگر و استعلا: شرحی بر تفسیر هایدگر از کانت*. تهران: نقد فرهنگ.

لوبه، یان واندر(۱۳۸۰). *نظریه اطلاع*. ترجمه حسنعلی آذرنوش. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.

ماتسیشی، ریچارد(۱۳۷۸)."درباره‌ی سرشت اطلاعات و دانش و تعبیر آن در علوم اقتصادی"، ترجمه فرهاد پولادی نجف‌آبادی. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*. ۴(زمستان): ۱۰۱-۱۳۰.

مورن، ادگار(۱۳۷۹). *درآمدی بر اندیشه‌ی پیچیده*. ترجمه افشین جهاندیده. تهران: نی.

موحد، ضیاء(۱۳۷۴). *واژه‌نامه‌ی توصیفی منطق: انگلیسی به فارسی*. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

میدوز، جک(۱۳۸۳). *شناخت اطلاعات*. ترجمه محمد خندان و مهدی محامی. تهران: کتابدار.

وینر، نوربرت(۱۳۷۲). *استفاده انسانی از انسانها: سیبرنتیک و جامعه*. ترجمه مهرداد ارجمند. تهران: انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی.

هایدگر، مارتین(۱۳۷۹)."عصر تصویر جهان"، ترجمه حمید طالب‌زاده. *فلسفه*. ۱(پاییز): ۱۳۹-۱۵۶.

Adams, F. (2003) “The Informational Turn in Philosophy” *Minds and Machines*. 13 (November): 471-501.

Bar-Hillel, Y.; Carnap, R. (1964). “An Outline of a Theory of Semantic Information”, In Yehoshua Bar-Hillel. *Language and Information: Selected Essays on Their Theory and Application*. London: Addison-Wesley, p 221-274.

Bar-Hillel, Y.; Carnap, R. (1970). “Semantic Information”, In Tefko Sarasevic(Ed.). *Introduction to Information Science*. New York: R. R. Bowker Company, p 18-23.

Belkin, N. J.; Robertson, S. E. (1976). “Information Science and the Phenomenon of Information”. *Journal of the American Society for Information Science*. 27 (July-August): 197-204.

Buckland, M. (1991). “Information as Thing”. *Journal of the American Society for Information Science*. 42 (Jun): 351-360.

Chiu, E. , et al. (2001). Mathematical “Theory of Claude Shannon: A Study of the Style and Content of His Work up to the Genesis of Information Theory”. Available [on line]: http://mit.edu/6.933/www/Fall 2001/Shannon1.pdf

Hartley,R.V.L. “Transmission of Information”, *Bell System Technical Journal*. 7(July 1928): 535-563.Ingwersen, P. (1992). Information Retrieval Interaction. London: Taylor Graham.

Niquist, H., “Certain Factors Affecting Telegraph Speed”, *Bell System Technical Journal*. 3(April 1924): 324-352.

Rapoport, A. (1970). “What is Information?”, In Tefko Sarasevic(Ed.). Introduction to Information Science. New York: R. R. Bowker Company, p 5-12.

Shannon, C. E.; Weaver, W. (1949). The Mathematical Theory of Communication. Urbana: The University of Illinois Press.

Sveiby, K.E. (1998). “What Is Information?.” Available [on line]: http://www.sveiby.com/articles/Information.html
Wiener, N. (1989). *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. Massachusetts*: MIT Press.

به این مقاله به این صورت استناد کنید:

خندان، محمد و فدایی عراقی، غلامرضا (۱۳۸۷). "نگاهی به پارادایم‌های سه‌گانه‌ی مدرن در اطلاع‌رسانی ". فصلنامه پیام کتابخانه. ۵۴(۱). ۳-۳۰.